

Docket No.: 8733.844.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Seung Hee Nam

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: July 17, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND
FABRICATION METHOD THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	2002-88109	December 31, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 17, 2003

Respectfully submitted,

By  Reg. No. 41,786
Song K. Jung
Registration No.: 35,210
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorney for Applicant

대한민국특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0088109
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 31일
Date of Application DEC 31, 2002

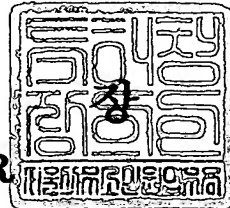
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 03 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.12.31
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	액정 표시 장치 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Liquid Crystal Display and the Fabrication method
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2000-024823-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남승희
【성명의 영문표기】	NAM,Seung Hee
【주민등록번호】	730915-1690911
【우편번호】	440-827
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 394-22번지 502호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다 허용 리인 록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	36,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상부 기판과 하부 기판을 합착하고 난 후에 도통제를 도포하여 상,하판 도통이 가능하도록 하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명은 하부 기판의 최상부층이 절연막인 경우에 구동 드라이브가 실장된 탭을 액정 표시 장치의 패널과 연결하고 신호를 인가할 때 상,하부 기판 도통을 위하여 하판의 씨일재 외부까지 게이트 패드 및 소스 패드의 Vcom 라인이 나오도록 설계하고 도통제를 측면에 형성시켜 하부 기판의 Vcom 신호가 상판 공통 전극으로 도통되도록 한다.

【대표도】

도 5

【색인어】

액정 표시 장치, 공통 전극, Vcom, 도통, 도전 페이스트



【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치 및 그 제조 방법{Liquid Crystal Display and the Fabrication method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정 표시 장치의 액정 패널의 일부영역에 대한 단면도.

도 2는 종래 일반적인 액정 표시 장치에서 기판 합착 공정을 마친 액정 표시 장치에서 도통제에 의하여 상/하판이 도통된 상태를 개념적으로 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 액정 패널 일부영역의 제조 공정에 따른 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 개략적으로 나타낸 플로우 차트.

도 5는 본 발명에 따른 일 실시예로서, 소스 패드와 게이트 패드가 오픈된 액정 표시 장치의 부분 단면도.

도 6은 본 발명에 따른 일 실시예로서, 액정 표시 장치의 액정 패널에서의 확대 부분 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

360, 500, 560 : 투명 기판 362 : 게이트 전극

364 : 게이트 절연막 366 : 액티브층

368 : 오믹콘택층 372 : 드레인 전극

370 : 소스 전극 376 : 화소 전극

379 : 보호층 505 : 하부 기관

510 : 절연막 540 : Vcom 라인

565 : 상부 기관 570 : 공통 전극

580 : 씨일재 590 : 도통제

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상부 기관과 하부 기관을 합착하고 난 후에 도통제를 도포하여 상,하판 도통이 가능하도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

<17> 일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 화면 표시 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT:Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 따랐다.

<18> 이에 따라, 표시 면적이 크더라도 그 두께가 얇아서 어느 장소에서든지 쉽게 사용할 수 있는 박막형 평판 표시 장치가 개발되었고, 점점 브라운관 표시 장치를 대체하고 있다. 특히, 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 반응 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.

- <19> 알려진 바와 같이, 액정 표시 장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용한 것이다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자 배열에 방향성과 분극성을 갖고 있는 액정 분자들에 인위적으로 전자기장을 인가하여 분자 배열 방향을 조절할 수 있다.
- <20> 따라서, 배향 방향을 임의로 조절하면 액정의 광학적 이방성에 의하여 액정 분자의 배열 방향에 따라 빛을 투과 혹은 차단시킬 수 있게 되어, 색상 및 영상을 표시할 수 있게 된다.
- <21> 그리고, 일반적으로 액정 표시 장치는 제 1 기판(박막트랜지스터 기판)과 제 2 기판(컬러필터 기판)이 소정의 간격을 두고 서로 대향하여 설치되어 있다.
- <22> 그리고, 상기 액정 표시 장치에 대하여 더 구체적으로 설명하면 제 1 기판(박막트랜지스터 기판)은 한쪽의 투명기판의 내면에 매트릭스상으로 게이트 배선과 데이터 배선이 형성된다.
- <23> 그리고, 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)가 각각 형성되고, 상기 TFT의 드레인 전극에 접촉되는 정방형의 화소 전극은 게이트 배선과 데이터 배선에 의해 이루어지는 영역에 각각 형성된다.
- <24> 상기 복수개의 화소 전극이 형성된 투명기판과 대향하는 다른 한쪽의 제 2 기판(컬러필터 기판)은 투명기판의 내면에 블랙 매트릭스(Black Matrix: BM), 컬러필터층과 공통 전극이 형성되어 있다.

- <25> 상기와 같이 구성된 액정 표시 장치의 게이트 배선과 데이터 배선을 각 1개씩 선택하여 전압을 인가하면 상기 전압이 인가된 TFT(Thin Film Transistor: TFT)만이 온(on)되고, 상기 온(on)된 TFT의 드레인 전극에 접속된 화소 전극에 전하가 축적되어 공통 전극과의 사이의 액정분자의 배열을 변화시킨다.
- <26> 이러한, 액정 표시 장치의 제조 공정의 하나인 기판 합착공정은 상기 제 1기판과 제 2기판 사이에 일정한 내부공간(cell gap; 이하 '셀갭')이 형성되도록 접착하고, 그 내부공간에 액정을 주입하여, 상기 제 1, 제 2기판을 전기적으로 도통시키는 공정이다. 이 과정에서 씰(seal)제, 간극제, 도통제 등이 사용된다.
- <27> 상기 씰제는 에폭시(epoxy) 수지와 같은 열 경화성 수지 물질로, 상기 제 1기판 또는 제 2기판의 외곽 둘레에 라인 형상(이하 '씰라인(seal)')으로 형성되어, 상기 두 기판을 접착시키는 역할과 함께 상기 두 기판 사이의 셀갭에 주입된 액정층에 외부 물질이 유입되는 것을 방지한다.
- <28> 상기 간극제는, 플라스틱 볼이나 글라스 파이버와 같은 물질로, 상기 씰라인 내부 영역에 위치하여 합착된 상기 두 기판사이의 간격을 일정하게 유지시킨다.
- <29> 상기 도통제는, 니켈, 은과 같은 도전성 물질로, 상기 씰라인의 내부영역에 위치하여 상기 제 1기판의 공통 전극에서 인출된 패드패턴을 상기 제 2기판의 접속단자에 전기적으로 접속시킨다.
- <30> 이러한 액정 표시 장치를 구성하는 액정 패널의 구조를 살펴보면 다음과 같다.
- <31> 도 1은 일반적인 액정 표시 장치의 액정 패널의 일부영역에 대한 단면도이다.

- <32> 도시한 바와 같이, 상기 액정 표시 장치용 액정 패널(100)에는 컬러필터 기판인 상부 기판(112)과 어레이 기판인 하부 기판(114)이 일정 간격 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 및 하부 기판(112, 114) 사이에는 액정(116)이 충전되어 있다.
- <33> 상기 하부 기판(114)의 투명 기판(102) 상에는 게이트 전극(118)이 형성되어 있고, 이 게이트 전극(118) 상에는 기판 전면에 걸쳐 게이트 절연막(120)이 형성되어 있으며, 이 게이트 절연막(120) 상에는 액티브층(122a ; active layer), 오믹 콘택층(122b ; ohmic contact layer)으로 이루어진 반도체층(122)이 형성되어 있고, 이 반도체층(122) 상에는 소스 및 드레인 전극(124, 126)이 형성되어 있으며, 이 소스 및 드레인 전극(124, 126) 상에는 콘택홀(130)을 포함하는 보호층(128)이 형성되어 있고, 이 콘택홀(130)을 통해 드레인 전극(126)과 접촉되어 상기 액정(116)에 전압을 인가하는 한쪽 전극 역할을 하는 화소 전극(132)이 형성되어 있다.
- <34> 이때, 상기 게이트 전극(118)과 반도체층(122) 그리고, 소스 및 드레인 전극(124, 126)를 포함하여 박막 트랜지스터(T)라 부른다.
- <35> 한편, 상기 상부 기판(112)의 투명 기판(101) 하부에는 상기 박막 트랜지스터(T)와 대응하는 위치에 블랙 매트릭스(134)가 형성되어 있고, 상기 화소 전극(132)과 대응하는 위치에는 R,G,B 컬러 필터(136)가 형성되어 있고, 이 블랙 매트릭스(134) 및 R,G,B 컬러필터(136) 하부에는 평탄화층(138)이 형성되어 있고, 이 평탄화층(138) 하부에는 액정(116)에 전압을 인가하는 또 다른 전극 역할을 하는 공통 전극(140)이 형성되어 있다.
- <36> 그리고, 상기 공통 전극(140)과 화소 전극(132) 사이 내부면에는 상기 상부 기판(112)과 하부 기판(114) 사이 간격인 셀 갭(cell gap)을 일정하게 유지하는 스페이서(142)가 위치하고 있다.

- <37> 그리고, 상기 액정 표시 장치용 액정 패널(100)의 외곽부에는 상기 스페이서(142)와 같이 셀 갭을 일정하게 유지시킴과 동시에 상기 상부 및 하부 기판(112, 114)을 합착시키는 셀 패턴(144)이 형성되어 있다.
- <38> 한편, 상기와 같은 액정 표시 장치의 하부 기판을 제조하는 과정은 다음과 같다.
- <39> 먼저, 투명 기판(102) 상에 금속 물질을 증착하고 제 1 마스크를 이용하여 패터닝함으로써, 게이트 배선과 게이트 전극(118)을 형성한다.
- <40> 다음으로, 게이트 절연막(120), 비정질 실리콘, 불순물이 함유된 비정질 실리콘을 순차적으로 증착한 후, 제 2 마스크를 이용한 사진 식각(photolithography) 공정으로 액티브층(122a)과 불순물 반도체층(122)을 형성한다.
- <41> 이어서, 금속층을 증착하고 제 3 마스크를 이용하여 패터닝함으로써, 데이터 배선과 소스 전극(124), 드레인 전극(126)을 형성하고, 소스 전극(124)과 드레인 전극(126) 사이에 드러난 불순물 반도체층을 식각하여 오믹 콘택층(122b)을 완성한다.
- <42> 다음으로, 보호층(128)을 증착하고 제 4 마스크를 이용하여 패터닝함으로써, 드레인 전극(126)을 드러내는 콘택홀(130)을 형성한다.
- <43> 상기 보호층(128)은 어레이 공정 후에 진행되는 액정 표시 장치의 액정 셀 공정에서의 러빙(rubbing)이나 반송 중에 생기는 스크래치와 수분의 침투로 생기는 박막 트랜지스터의 손상이나 퇴화를 막기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 질화막(SiNx)이나 유기절연막인 BCB(BenzoCycloButene) 등으로 이루어진다.

- <44> 마지막으로, 투명 도전 물질을 증착하고 제 5 마스크를 이용하여 패터닝함으로써, 콘택홀(128)을 통해 드레인 전극(126)과 접촉하는 투명도전성 물질로 이루어진 화소 전극(132)을 형성한다.
- <45> 이 투명도전성 물질로는 금속과의 접촉저항이나 추후 공정에서 외부 회로와의 연결을 위한 탭 본딩(TAB bonding)시 저항이 낮은 ITO(Indium Tin Oxide)가 주로 이용된다.
- <46> 이렇게 구성되는 액정 표시 장치는 상부 기판과 하부 기판에 배향막을 인쇄하고 러빙(rubbing)한 후, 상기 상부 기판에는 셀 패턴을 인쇄하고 상기 하부 기판에는 일정한 내부 공간 확보를 위한 스페이서(spacer) 산포 및 상하판 도통을 위하여 도통제를 소정의 위치에 일정량 도포하게 된다.
- <47> 일반적으로 상기 도통제는 기판의 테두리에 인쇄된 셀 패턴 내부 영역에 도팅(dotting)된다.
- <48> 도 2는 종래 일반적인 액정 표시 장치에서 기판 합착 공정을 마친 액정 표시 장치에서 도통제에 의하여 상/하판이 도통된 상태를 개념적으로 나타낸 도면이다.
- <49> 도 2에 도시된 바와 같이, 하판(200)의 소정 위치에 일정량 도포된 도통제(220)는 상판(210)과 합착되어서 탭 본딩 공정 완료 후 하판의 Vcom 신호가 상판의 공통 전극으로 도통될 수 있도록 한다.
- <50> 이와 같은 제조 과정으로 구성되는 액정 표시 장치에서는 그 적층구조를 보면 최상부층이 금속의 화소 전극으로서 상기 도통제를 도팅하여 상,하판 합착시에 상,하판 도통이 가능하다.

<51> 그러나, 액정 표시 장치는 제조 과정을 단축시켜 궁극적으로 제조 비용을 절감하기 위하여 지속적인 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 그에 따라 제조 과정을 단축시킨 액정 표시 장치의 최상부층이 절연막으로 이루어진 구조가 개발되어졌으나, 이와 같이 절연막이 하판의 최상부층에 형성되는 구조에서는 종래와 같이 씨일재 내부 영역에 도팅하는 방법으로는 상기 절연막으로 인하여 액정 패널의 상하판 도통이 불가능하다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<52> 본 발명은 하판의 최상부층이 절연막인 경우에 구동 드라이브가 실장된 탭을 액정 표시 장치의 패널과 연결하고 신호를 인가할 때 상,하판 도통을 위하여 게이트 패드 및 소스 패드의 Vcom 라인이 하판의 씨일재 외부까지 나오도록 설계하고 도통제를 측면에 형성시켜 하판의 Vcom 신호가 상판 공통 전극으로 도통되도록 하는 액정 표시 장치의 패널 제조 방법을 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<53> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치 제조 방법은, 제 1 기판상에 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 및 화소 전극을 구비한 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와; 제 2 기판상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계와; 상기 합착된 제 1, 2 기판을 셀 단위로 절단하는 단계와; 상기 합착된 제 1 기판의 게이트 배선 및 데이터 배선의 패드를 오픈하는 단계와; 상기 합착된 제 1, 2 기판의 외곽 측면의 소정 위치에 일정량의 도통제를 도포하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<54> 상기 박막 트랜지스터는 어레이를 형성하는 단계는, 투명 기판 상에 일방향으로 게이트 배선과, 상기 게이트 배선의 일 끝단에 게이트패드와, 상기 게이트 배선에서 일 방향으로 돌출 형성되도록 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 패드를 포함한 기판의 전면에 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 상부의 상기 절연막상에 액티브층 및 오믹콘택층을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선과 교차되어 화소 영역을 정의하는 데이터 배선과, 상기 데이터 배선의 끝단에 소오스 패드와, 상기 데이터 배선에서 상기 게이트 전극의 일측 방향으로 돌출 연장된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 드레인 전극과 일부 중첩되어 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 화소 전극을 포함하여 제 1 기판의 전면에 절연막을 도포하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<55> 상기 제 1, 2 기판을 합착하는 단계 이전에 각각 배향막을 형성한 후 러빙하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판에 셀링 및 스페이싱을 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<56> 상기 도통제는 도전성 페이스트인 것을 특징으로 한다.

<57> 또한, 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 투명 기판 위에 게이트 배선 및 게이트 전극, 절연막, 액티브층 및 오믹콘택층, 데이터 배선 및 소오스 전극, 드레인 전극, 화소 전극이 순차적으로 적층되는 박막 트랜지스터를 포함하는 제 1 기판과; 상기 제 1 기판 전면에 도포되는 절연막과; 상기 박막 트랜지스터 기판과 일정 간격 이격하여 대향하는 제 2 기판과; 상기 제 1, 2 기판을 합착하기 위한 씨일재와; 상기 씨일재 외부의 소정 위치에서 제 1, 2 기판을 도통시키는 도통제;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- <58> 상기 제 1 기판에 있어서, 상기 게이트 배선의 일 끝단에 형성되는 게이트 패드가 상기 씨일재 외부까지 돌출하여 오픈되며, 오픈된 게이트 패드와 상기 도통제가 접촉하는 것을 특징으로 한다.
- <59> 상기 제 1 기판에 있어서, 상기 데이터 배선의 일 끝단에 형성되는 소스 패드가 상기 씨일재 외부까지 돌출하여 오픈되며, 오픈된 소스 패드와 상기 도통제가 접촉하는 것을 특징으로 한다.
- <60> 상기 도통제는 도전성 페이스트인 것을 특징으로 한다.
- <61> 이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대해서 상세히 설명한다.
- <62> 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 액정 패널 일부영역의 제조 공정에 따른 단면도로서, 하판의 최상부층이 절연막으로 이루어진 액정 표시 장치이다.
- <63> 도 3a를 참조하면, 투명 기판(360) 상에 게이트 전극(362)이 형성된다.
- <64> 상기 게이트 전극(362)은 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 금속박막을 형성된 후, 습식방법을 포함하는 포토 리소그래피(photo lithography)방법으로 패터닝함으로써 게이트 배선과 함께 형성된다.
- <65> 상기 게이트 전극(362)의 재료로는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 크롬(Cr) 등의 금속물질이 사용되며, 식각액으로는 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 수용액 등이 사용된다.
- <66> 도 3b를 참조하면, 게이트 전극(362)이 형성된 투명기판(360) 상에 게이트절연막(364), 액티브층(366) 및 오믹콘택층(368)이 순차적으로 적층된다.

- <67> 상기 게이트절연막(364)은 질화실리콘(SiN_x) 또는 산화실리콘(SiO_x)의 절연물질을 투명기판(360) 상에 전면 증착함으로써 형성된다.
- <68> 상기 게이트절연막(364) 상에 비정질실리콘(a-Si) 및 불순물이 도핑된 비정질실리콘(n^+ a-Si) 층을 CVD방법을 이용하여 순차적으로 적층한다.
- <69> 여기서, 이러한 비정질실리콘(a-Si) 및 불순물이 도핑된 비정질실리콘(n^+ a-Si)을 건식식각을 포함한 포토 리소그래피방법을 이용하여 패터닝하여 액티브층(366) 및 오믹 콘택층(368)을 형성한다.
- <70> 도 3c를 참조하면, 오믹콘택층(368) 상에 소스 및 드레인 전극(370,372)이 형성된다.
- <71> 상기 소스 및 드레인 전극(370,372)은 게이트절연막(364) 상에 스퍼터링 방법을 통해 오믹콘택층(368)을 덮도록 금속층을 형성한 후 습식 식각방법을 포함한 포토리소그래피방법으로 패터닝하여 데이터배선과 함께 형성된다.
- <72> 여기서, 상기 소스 및 드레인 전극(370,372)으로는 금속 또는 금속합금 중에서 몰리브덴(Mo), MoW, MoTa 또는 MoNb등의 몰리브덴 합금(Mo alloy)을 사용하고, 식각액으로 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 수용액을 사용한다.
- <73> 도 3d를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(370,372) 상에 투명한 전도성물질인 ITO, IZO, ITZO을 증착하여 TFT와 대응되는 부분을 제외한 부분에 화소 전극(376)을 형성한다.

- <74> 도 3e를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(370,372)을 마스크로 이용하여 노출된 오믹콘택층(368)을 건식 식각함으로써 소스 및 드레인 전극(370,372) 사이를 통해 활성층(366)이 노출되게 한다.
- <75> 그리고, 도시된 바와 같이 보호층(379)이 게이트절연막(364) 상에 소스 및 드레인 전극(370, 372) 및 화소 전극(376)을 덮도록 형성한다.
- <76> 상기 보호층(379)은 절연물질을 전면 증착한 후 패터닝함으로써 형성되는데, 상기 보호층(379)은 질화실리콘(SiN_x) 또는 산화실리콘(SiO_x) 등의 무기절연물질 또는 아크릴계(Acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), BCB (Benzocyclobutene), 사이토프(Cytop) 또는 PFCB(Perfluorocyclobutane) 등의 유전상수가 작은 유기절연물로 형성된다.
- <77> 여기서, 도 3b 및 도 3c에서 액티브층(366) 및 오믹콘택층(368) 그리고 소스 및 드레인 전극(370, 372)은 회절 노광 방법을 이용하여 한꺼번에 형성하는 것도 가능하다.
- <78> 상기와 같이 형성되는 액정 표시 장치의 어레이기판(하부 기판)은 최상부층이 절연막으로 형성되어 있다.
- <79> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 개략적으로 나타낸 플로우 차트이다.
- <80> 액정 표시 장치는 복수개의 게이트 배선들이 일정한 간격으로 배열되고, 복수개의 데이터 배선들이 일정한 간격을 갖고 상기 게이트 배선들과 수직한 방향으로 배열되어 매트릭스 형태의 화소 영역을 형성하며, 각 화소 영역에는 박막트랜지스터와 화소 전극이 형성되는 하부 기판과, 블랙매트릭스 및 칼라필터층이 형성되는 상부 기판과, 상기 상부 기판과 하부 기판 사이에 주입되는 액정층을 구비하여 구성된다.

- <81> 이와 같이 구성된 액정 표시 장치의 제조공정은 기판 제작 공정, 셀(Cell) 제조 공정 및 모듈(Module) 공정의 세가지 공정으로 나눌 수 있다.
- <82> 이때 하부 기판은 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 일측 끝단에 각각 게이트패드와 소스패드가 구비되어 있는데, 이 때 상기 게이트패드와 소스패드는 셀 제조공정 중에 오픈된다.
- <83> 상기 게이트 패드와 소스 패드를 오픈시키는 방법으로는 상부 기판과 하부 기판을 합착하여 액정 셀을 형성한 후, 상기 게이트 패드와 소스 패드를 오픈 시킬 수 있는 식각 용액에 상기 액정 셀의 측면을 일정 시간 담그게 되는데, 이와 같이 형성하는 액정 표시 장치의 제작 공정에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.
- <84> 먼저, 기판 제작 공정은 세정된 유리 기판을 사용하여 각각 하부 기판 제작(박막트랜지스터 제작)(S10_1) 공정과 상부 기판 제작(칼라필터 제작)(S10_2) 공정으로 나눈다.
- <85> 이때 하부 기판 제작공정은 하부 기판 상에 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 및 화소 전극을 구비한 박막트랜지스터 어레이를 형성하는 공정을 말하는 것이며, 상부 기판 제작공정은 차광막이 형성된 상부 기판상에 염료나 안료를 사용하여 R(Red), G(Green), B(Blue) 색상의 칼라필터층을 형성하고, 칼라필터층을 포함한 상부 기판 전면 에 공통 전극(ITO:Indium Tin Oxide)을 형성하는 칼라필터 어레이를 형성하는 공정을 일컫는다.
- <86> 또한 셀 공정은 완성된 하부 기판과 상부 기판에 구동 회로를 첨가하면 신호 구동이 가능한 단위 액정 셀 상태로 제작하는 공정을 말하는 것으로, 이와 같은 셀 공정은

액정 분자의 배향을 위한 배향처리 공정(S11)과, 셀링 및 스페이싱 공정(S12)과, 상, 하부 기판 합착공정(S13)과, 스크라이브&브레이크 공정(S14)과, 게이트패드 및/또는 소스 패드 오픈 공정(S15)과, 도통제 도포 공정(S16)과, 액정주입 공정(S17)과, 액정 주입구 봉합 공정(S18)과, 편광판 부착 공정(S19)으로 크게 나눌 수 있다.

<87> 좀 더 자세하게는 액정 분자의 균일한 배향을 형성하여 정상적인 액정 구동이 가능하게 하고, 균일한 디스플레이 특성을 갖게하기 위해 배향막을 형성한 후 러빙하는 배향처리 공정(S11)과, 박막트랜지스터 공정이 완료된 상기 하부 기판과 칼라필터 공정이 완료된 상기 상부 기판의 두 기판 사이에 일정한 간격이 유지되도록 스페이서(Spacer)를 산포하고 씨일재를 형성하는 셀링 및 스페이싱 공정(S12)과, 상기 하부 기판과 상부 기판을 합착하는 공정(S13)과, 상기 하부 기판 및 상부 기판상에 형성된 복수개의 셀을 분리시키기 위한 스크라이브&브레이크 공정(S14)과, 상기 분리된 셀의 게이트패드와 소스 패드를 오픈시키는 공정(S15)과, 하부 기판의 Vcom과 상부 기판의 투명전극이 도통될 수 있도록 도통제를 도포하는 공정(S16)과, 상기 각각의 셀 사이에 모세관 현상과 압력차를 이용해서 액정을 주입하는 공정(S17)과, 하부 기판이 액정 주입이 완료된 셀의 액정이 흘러나오는 것을 막아주기 위해 액정 주입구를 봉합하는 공정(S18)과, 상기 셀의 양면에 편광판을 부착하는 공정(S19)을 통하여 진행된다.

<88> 다음에 모듈 공정(S20)은 신호처리를 위한 회로부를 제작하고 박막트랜지스터 액정 표시 장치 패널(Panel)과 신호처리 회로부를 연결시켜 모듈을 제작하는 공정이다.

<89> 상기에 설명한 바와 같이 하부 기판의 게이트패드와 소스패드의 오픈 공정을 기판 제작 공정중에 진행하는 것이 아니라, 셀 공정 중 특히, 스크라이브&브레이크 공정에

의해서 셀 단위로 나눈 후 또는 셀에 액정을 주입한 후에 액정 주입구를 봉합한 후에 진행한다.

<90> 상기와 같은 방법으로 상하판 합착후 소스패드 및 게이트 패드가 액정 셀의 측면을 식각 용액에 일정 시간 담금으로써 오픈되면 상하판 도통을 위하여 도통제 즉, 도전 페이스트를 상기 액정 패널의 소정 위치에 일정량 도포한다.

<91> 도 5는 본 발명에 따른 일 실시예로서, 소스 패드와 게이트 패드가 오픈된 액정 표시 장치의 부분 단면도이다.

<92> 상기 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판(505)에서 투명 기판(500) 상에 절연막(510)이 형성되어 있고, 상기 절연막(510) 상에 Vcom 라인(540)이 씨일재(580) 바깥쪽까지 나오도록 구성되어 있다.

<93> 그리고, 상기 상부 기판(565)의 투명 기판(560) 하부에는 액정에 전압을 인가하는 또 다른 전극역할을 하는 공통 전극(570)이 형성되어 있다.

<94> 여기서, 합착된 상부 기판(565)과 하부 기판(505)의 패널 측면에 하부 기판(505)의 Vcom 라인(540)과 상부 기판(565)의 공통 전극(570)이 서로 도통될 수 있도록 도통제(590) 즉, 도전 페이스트가 발라져 있다.

<95> 여기서 상기 도통제(590)는, 니켈(Ni), 은(Ag)과 같은 도전성 물질로, 도 5에 도시된 바와 같이 상,하부 기판(565, 505) 합착한 부분의 외곽에 위치하고 있다.

<96> 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예로서, 액정 표시 장치의 액정 패널에서의 확대 부분 평면도이다.



<97> 도 5 및 도 6을 참조하면, Vcom 라인(520)이 씨일재(580) 외부로 나오도록 구성되는 하부 기판(505)과 스페이서가 도포된 상부 기판을 합착하면 액정 표시 장치를 구동하기 위한 구동 드라이브를 실장하게 된다.

<98> 이 때, 상기 하부 기판(505)과 상부 기판(565)에서 Vcom이 도통될 수 있도록 하기 위하여 도통제(590)를 상하판 합착되고 난 후에 외곽의 측면 소정 위치에 일정량 바른다.

<99> 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

【발명의 효과】

<100> 본 발명의 효과는 하판의 최상부층이 절연막인 액정 표시 장치의 경우에 있어서, 상부 기판과 하부 기판을 합착하고 난 후 게이트 패드와 소스 패드를 오픈하고 도통제를 패널 외곽 측면의 소정 위치에 일정량 도포함으로써 상기 하부 기판의 외부까지 나오도록 설계된 Vcom 라인과 상부 기판의 공통 전극이 서로 도통될 수 있도록 한다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

제 1 기판상에 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 및 화소 전극을 구비한 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와;

제 2 기판상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계와;

상기 합착된 제 1, 2 기판을 셀 단위로 절단하는 단계와;

상기 합착된 제 1 기판의 게이트 배선 및 데이터 배선의 패드를 오픈하는 단계와;

상기 합착된 제 1, 2 기판의 외곽 측면의 소정 위치에 일정량의 도통제를 도포하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 어레이를 형성하는 단계는,

투명 기판 상에 일방향으로 게이트 배선과, 상기 게이트 배선의 일 끝단에 게이트 패드와, 상기 게이트 배선에서 일 방향으로 돌출 형성되도록 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 패드를 포함한 상기 기판의 전면에 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 상부의 상기 절연막상에 액티브층 및 오믹콘택층을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선과 교차되어 화소 영역을 정의하는 데이터 배선과, 상기 데이터 배선의 끝단에 소오스 패드와, 상기 데이터 배선에서 상기 게이트 전극의 일측 방향으로 돌출 연장된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 드레인 전극과 일부 중첩되어 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 화소 전극을 포함하여 제 1 기판의 전면에 절연막을 도포하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 2 기판을 합착하는 단계 이전에,

상기 제 1, 2 기판에 대하여 각각 배향막을 형성한 후 러빙하는 단계와;

상기 제 1, 2 기판에 셀링 및 스페이싱을 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 도통제는 도전성 페이스트인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법



【청구항 5】

투명 기판 위에 게이트 배선 및 게이트 전극, 절연막, 액티브층 및 오믹콘택층, 데이터 배선 및 소오스 전극, 드레인 전극, 화소 전극이 순차적으로 적층되는 박막 트랜지스터를 포함하는 제 1 기판과;

상기 제 1 기판 전면에 도포되는 절연막과;

상기 박막 트랜지스터 기판과 일정 간격 이격하여 대향하는 제 2 기판과;

상기 제 1, 2 기판을 합착하기 위한 씨일재와;

상기 씨일재 외부의 소정 위치에서 제 1, 2 기판을 도통시키는 도통제;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 제 1 기판에 있어서,

상기 게이트 배선의 일 끝단에 형성되는 게이트 패드가 상기 씨일재 외부까지 돌출하여 오픈되며, 오픈된 게이트 패드와 상기 도통제가 접촉되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【청구항 7】

제 5항에 있어서,

상기 제 1 기판에 있어서,

상기 데이터 배선의 일 끝단에 형성되는 소스 패드가 상기 씨일재 외부까지 돌출하여 오픈되며, 오픈된 소스 패드와 상기 도통제가 접촉되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【청구항 8】

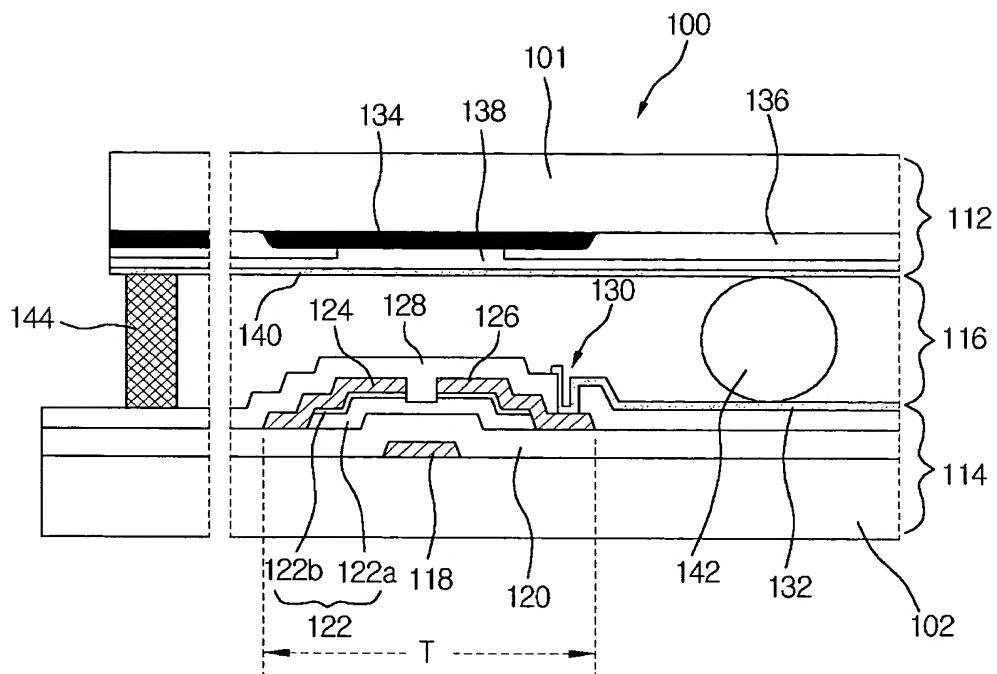
제 5항에 있어서,

상기 도통제는 도전성 페이스트인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

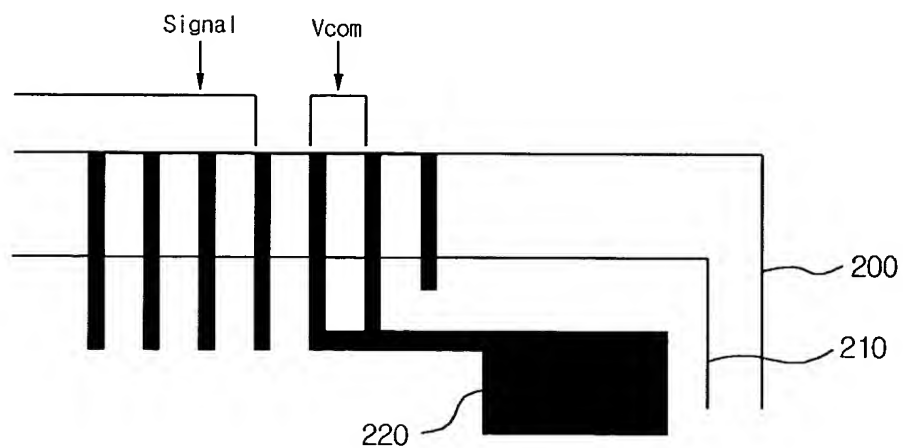


【도면】

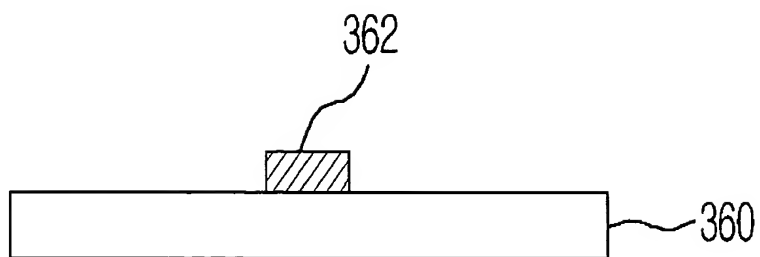
【도 1】



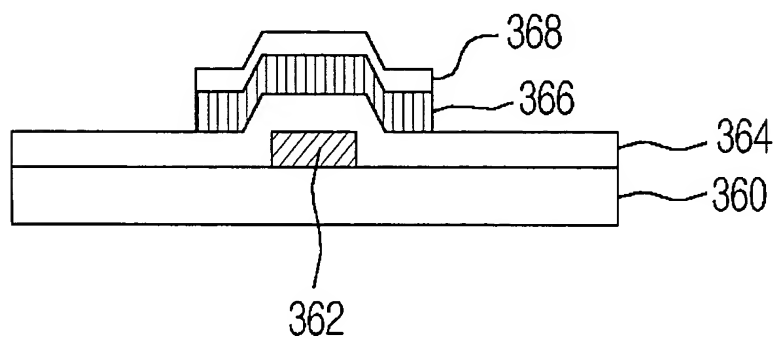
【도 2】



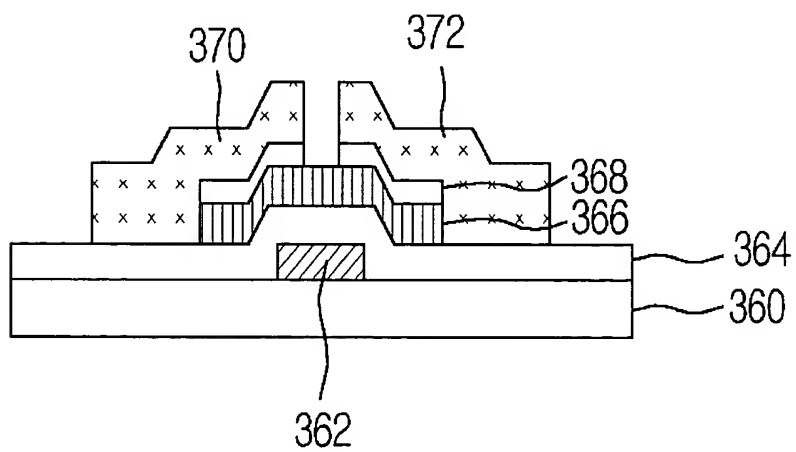
【도 3a】



【도 3b】

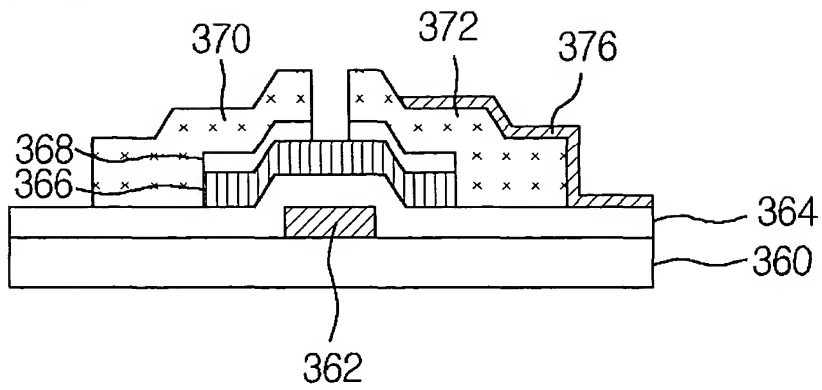


【도 3c】

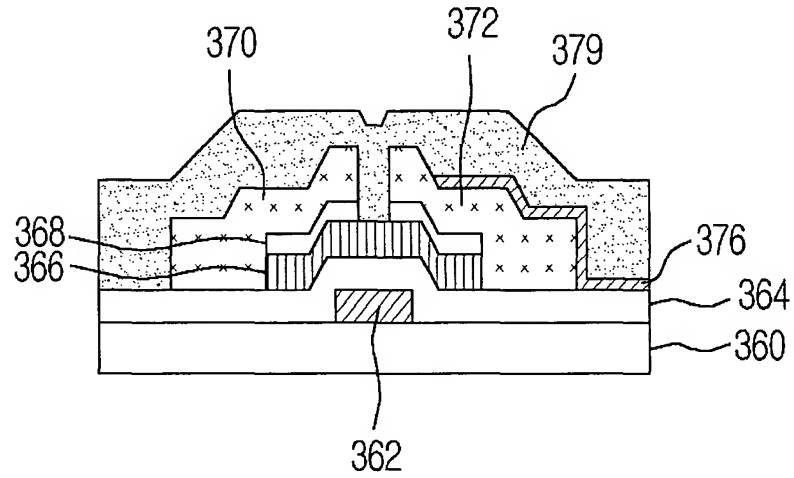




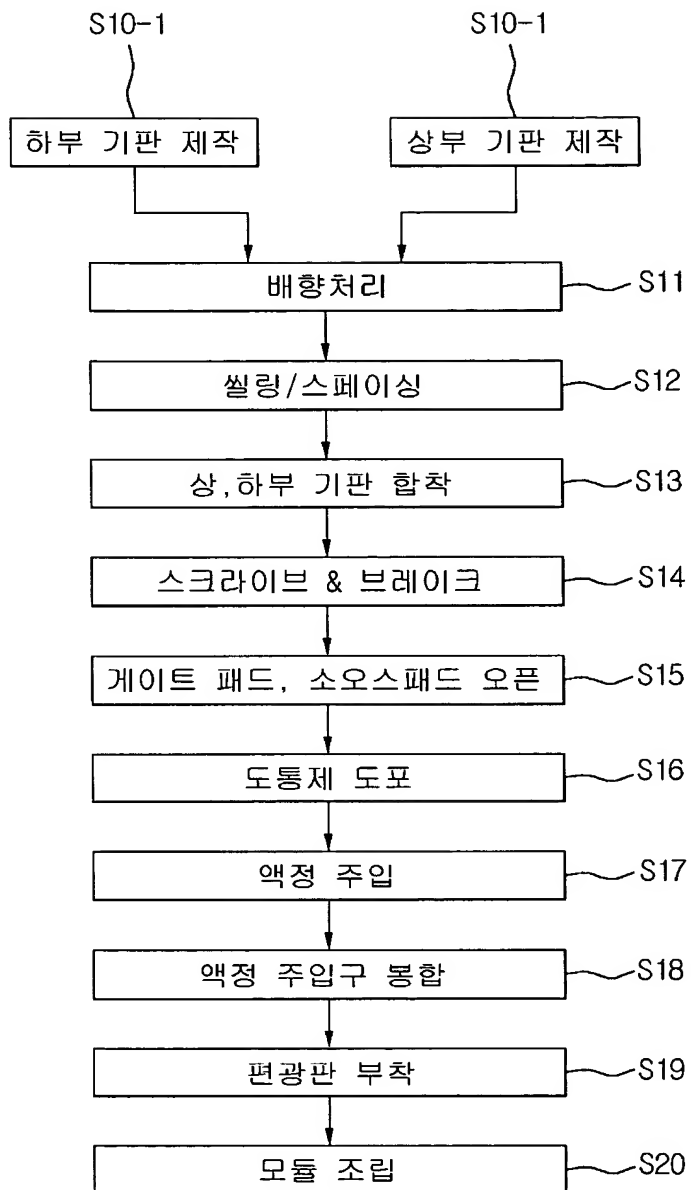
【도 3d】



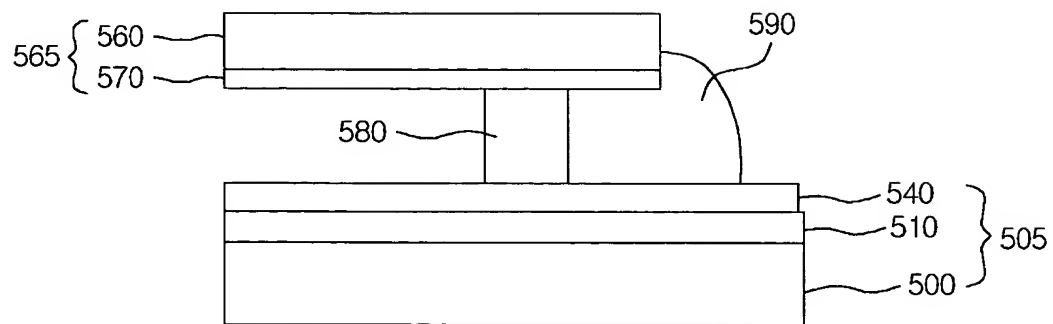
【도 3e】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

